



Краевое государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Бийский лицей-интернат Алтайского края"

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТРЕГУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ РАСТВОРА, ПОЛУЧАЕМОГО ПОСЛЕ АЗОТНОКИСЛОЙ ОБРАБОТКИ МИСКАНТУСА



Скиба Мария Алексеевна, 9 класс

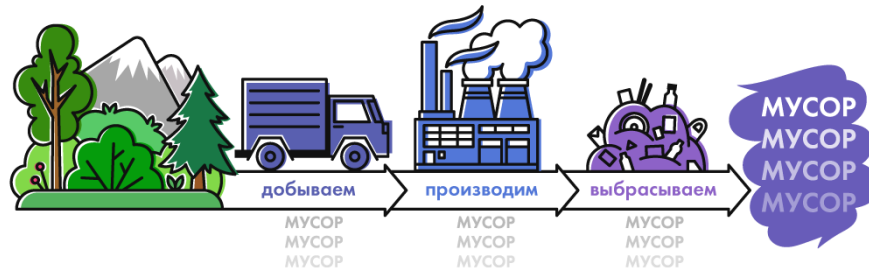
Научный руководитель: Пятунина Ольга
Ивановна, учитель биологии, к.б.н., доцент

Международная научная конференция школьников «XXI Колмогоровские чтения»,
3-6 мая 2021 г, СУНЦ МГУ, г. Москва



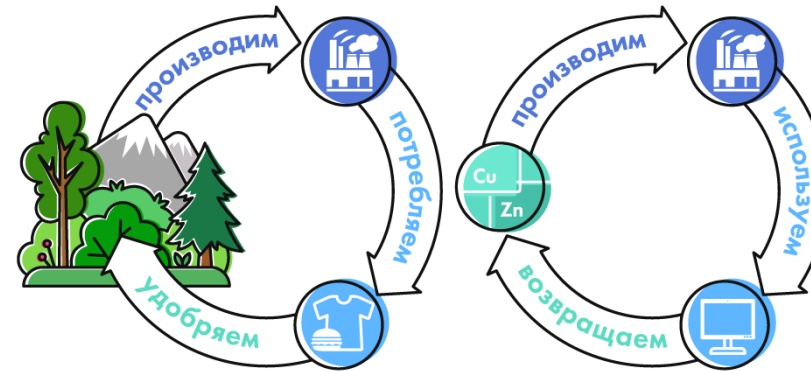
НОВЫЕ СЫРЬЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Линейная экономика



Компостируемые и прочие (технические) отходы перемешаны

Экономика замкнутого круга



Компостируемые отходы

Прочие (технические) отходы



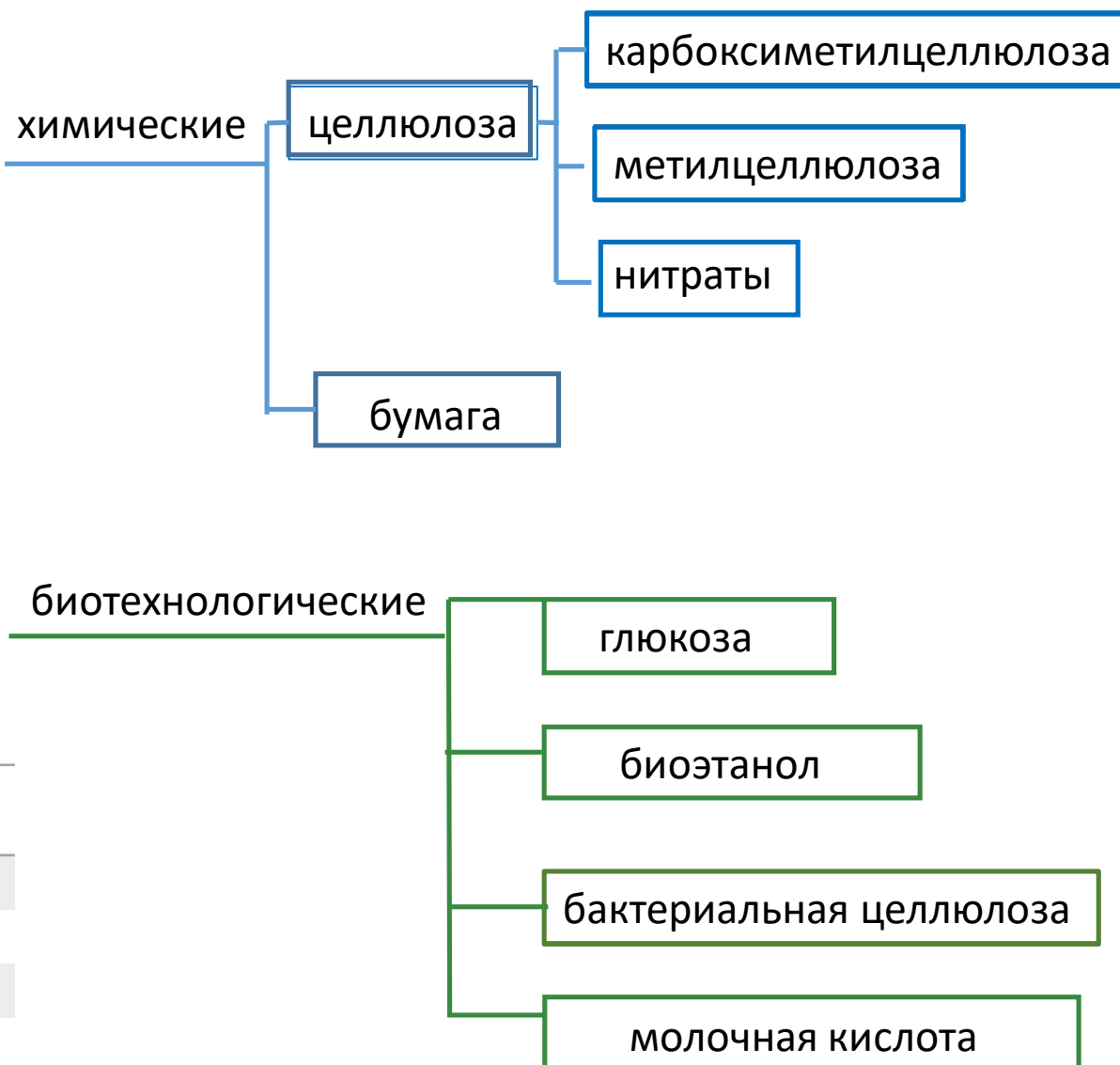
Мискантус, или веерник (лат. *Miscanthus*) – многолетнее энергетическое растение семейства злаковых

ЦЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ МИСКАНТУСА В ИПХЭТ СО РАН

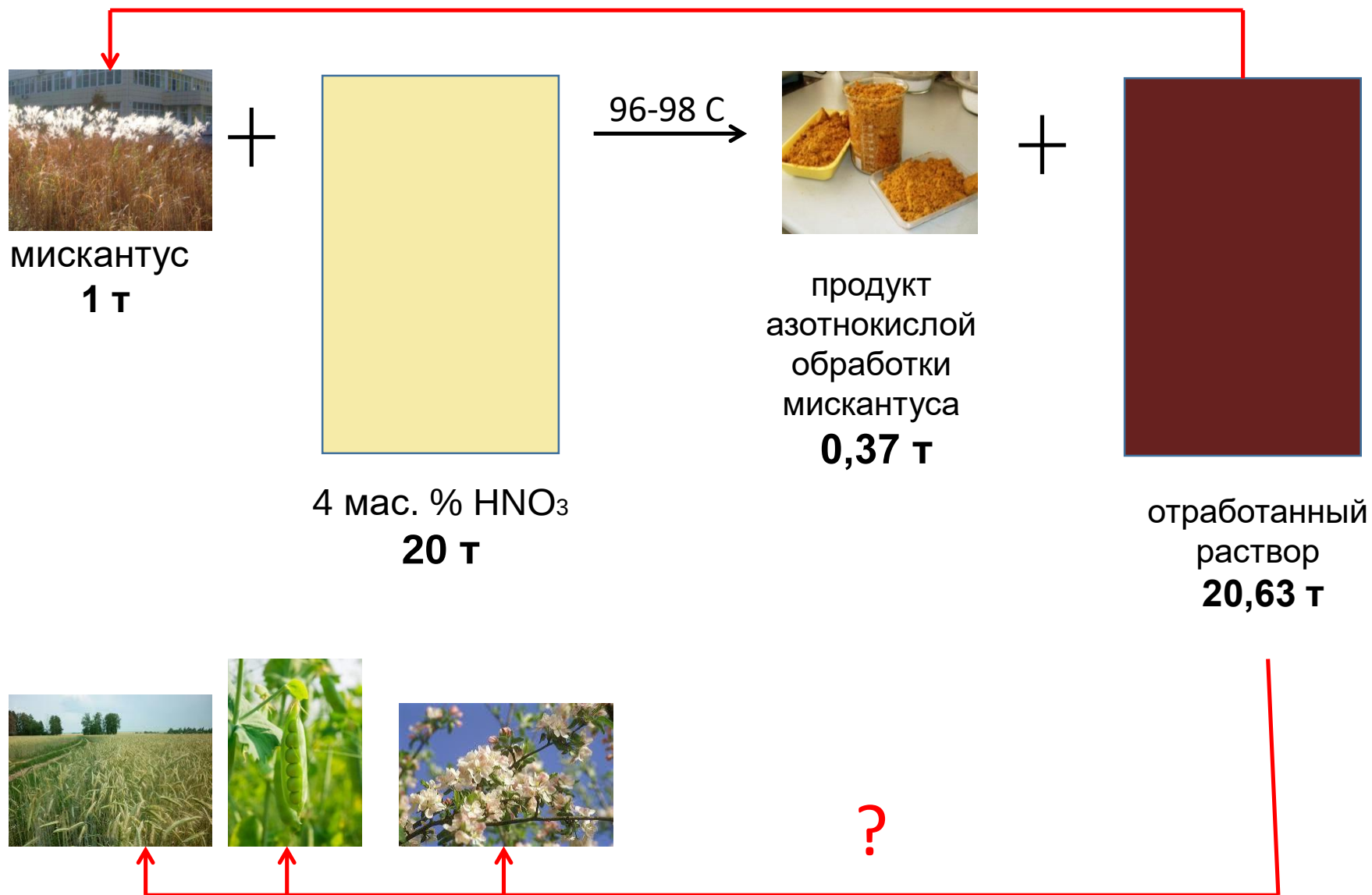


мискантус

Показатель	Массовая доля компонента, %
Целлюлоза	50,3±0,2
Пентозаны	22,7±0,2
Лигнин	21,4±0,1
Зола	5,6±0,05
Жировосковая фракция	4,5±0,1



?



АКТУАЛЬНОСТЬ, ГИПОТЕЗА, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность данной работы заключается в том, что она направлена на безотходное использование продуктов переработки мискантуса.

Гипотеза исследования: раствор, получаемый после азотнокислой обработки мискантуса, нейтрализованный гидратом аммиака (далее препарат) обладает рострегулирующей активностью и потенциально может быть использован как комбинированное лигногуминовое удобрение.

Цель: исследование рострегулирующей активности препарата на примере семян гороха посевного.

Задачи исследования:

1. Изучить научно-методическую литературу по теме.
2. Определить степень разведения препарата для его использования в качестве рострегулятора.
3. Сравнить препарат с имеющимися на рынке аналогами.
4. Исследовать рострегулирующую активность препарата при длительной выдержке.



Горох посевной (*Pisum sativum*),
ООО «Курай Агро Плюс»
(Алтайский край, Бийский р-н, пос. Боровой)



Исследуемый препарат из ИПХЭТ

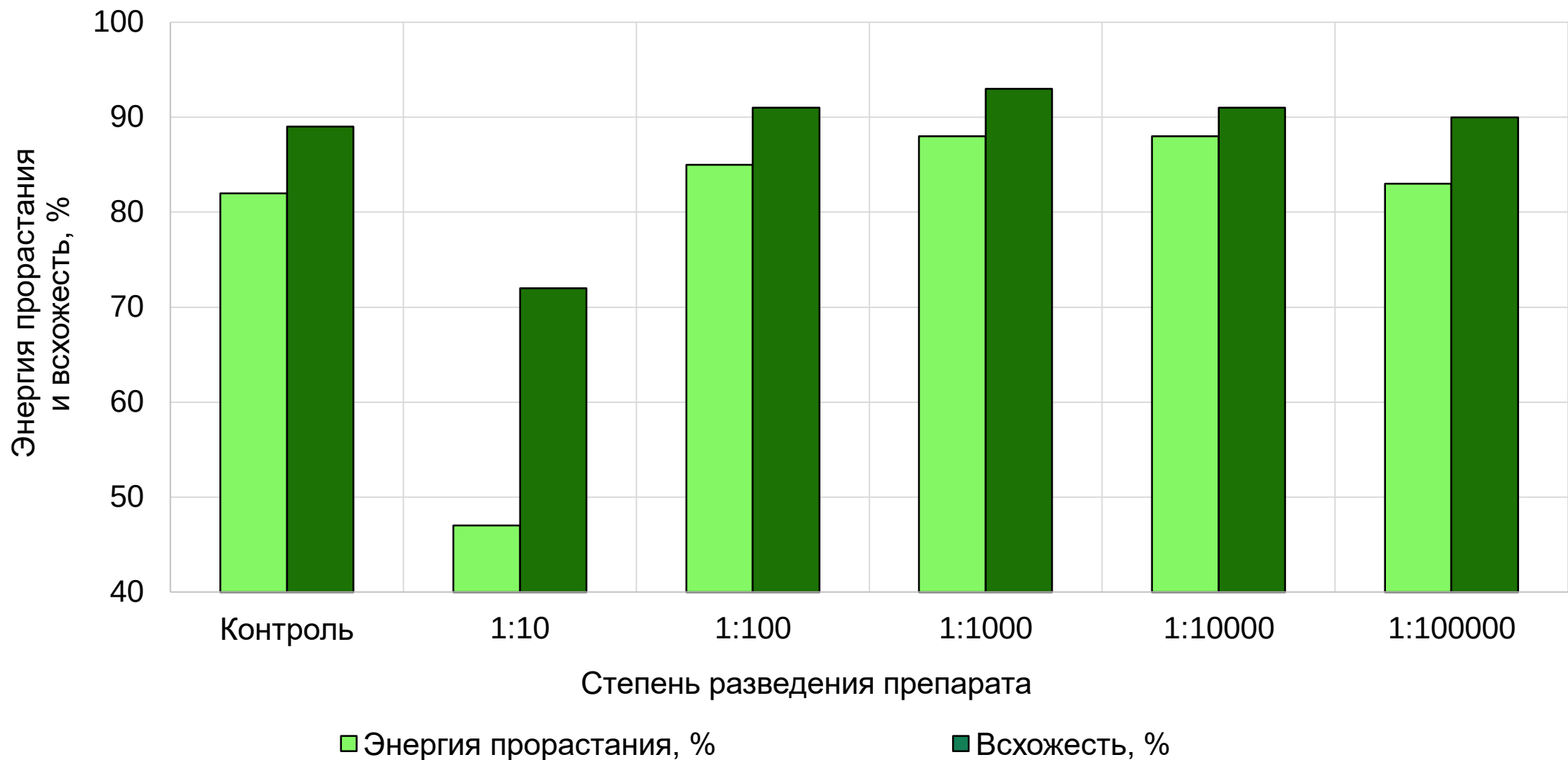
Химический состав отработанного раствора HNO_3 (препарата)

Показатель	Массовая доля компонента, %
сухие вещества	4,54
в том числе соли аммония	3,41
восстанавливающие сахара	1,13
в том числе глюкоза	0,17

Метод: ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур методы определения всхожести». Для гороха посевного энергия прорастания определяется на 4 сутки, всхожесть на 8 сутки, температура 20 С, проращивание в темноте. Использован рулонный метод. Опыты проведены в 4 повторностях (200 семян гороха) и обработаны статистически. Допускаемое отклонение результатов анализа отдельных проб от среднего составила не более $\pm 6 \%$.



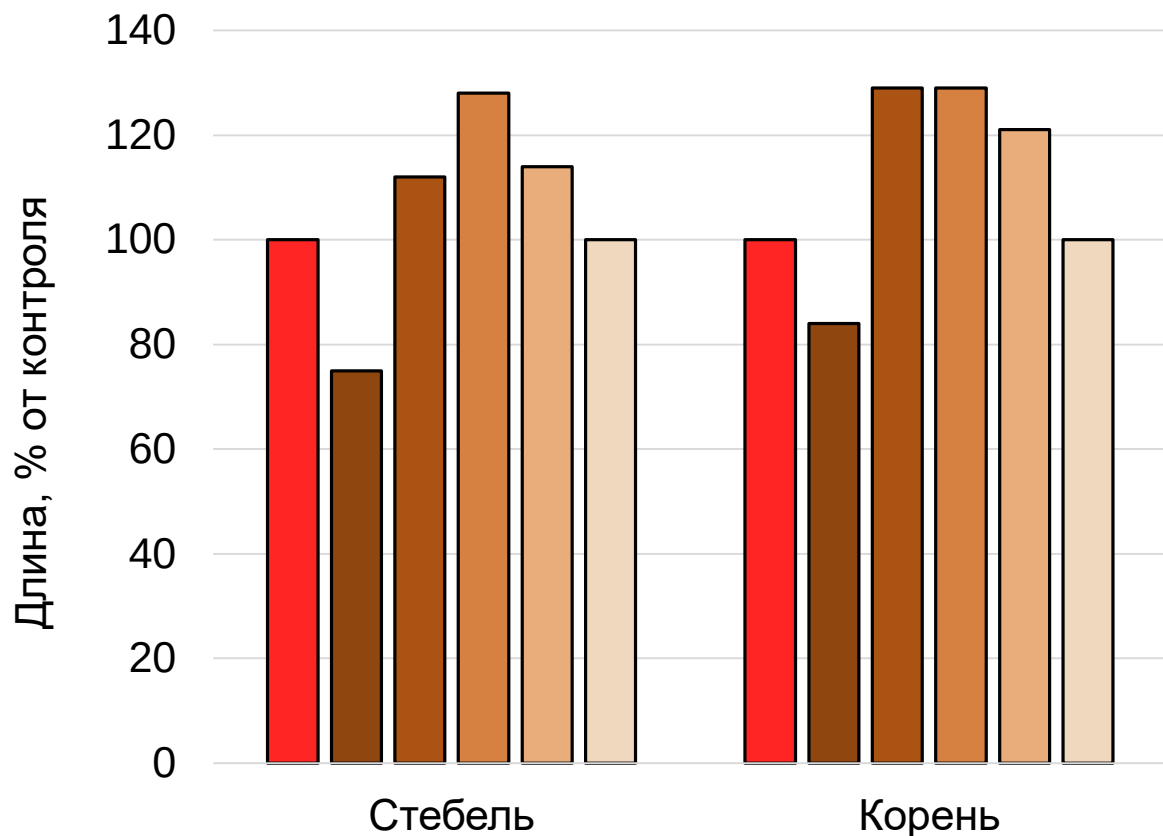
ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ РАЗВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТА



Выдержка в препарате 2 ч

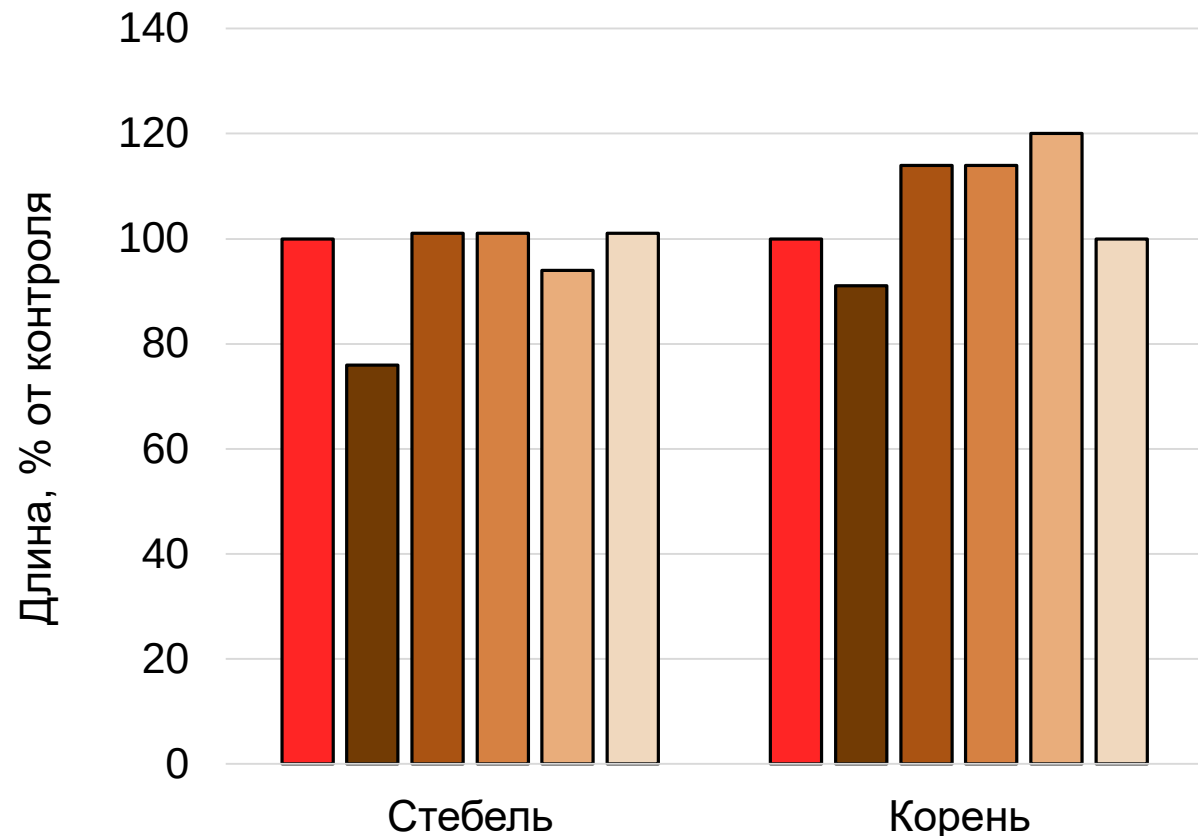
ДЛИНА СТЕБЛЕЙ И КОРНЕЙ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ РАЗВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТА

а) при определении энергии прорастания



а) в контроле длина стебля - 2,4 см, корня - 5 см

б) при определении всхожести



б) в контроле длина стебля - 17,6 см, корня – 12,7 см

Выдержка в препарате 2 ч

КОММЕРЧЕСКИЕ РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ



«Эпин – Экстра»,
АНО «НЭСТ М»,
г. Москва



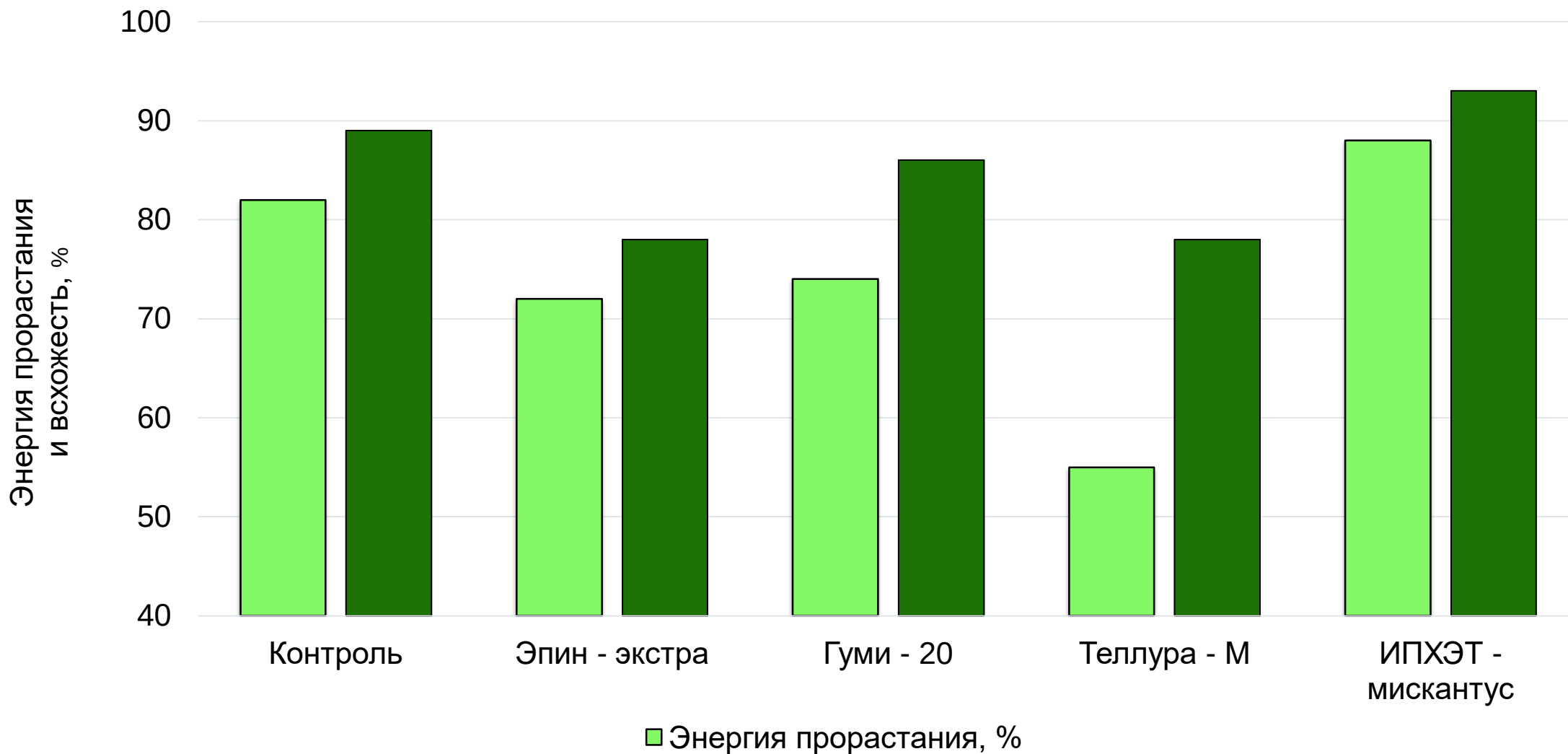
«Гуми – 20»,
ООО «НВП «БашИнком»,
г. Уфа



«Теллура – М»,
ООО НПП «Теллура – бис»,
г. Бийск



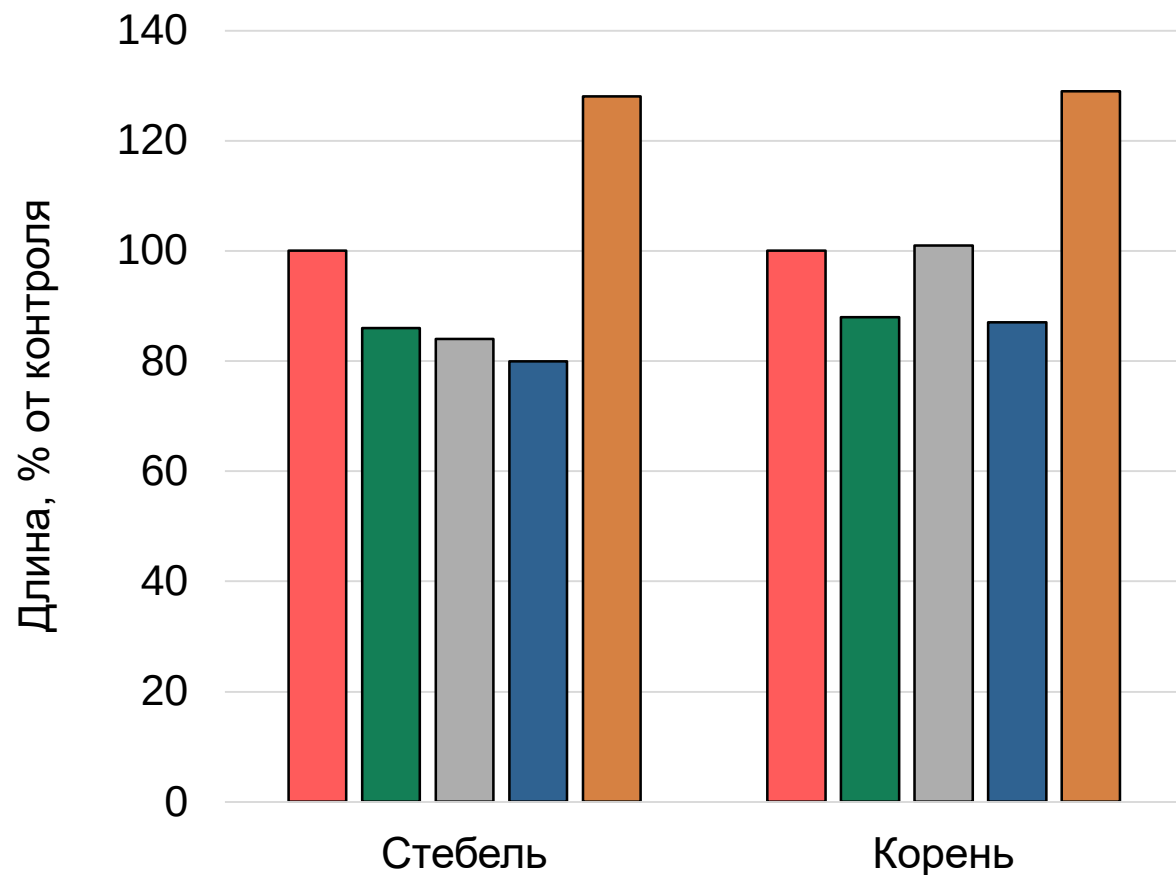
ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ



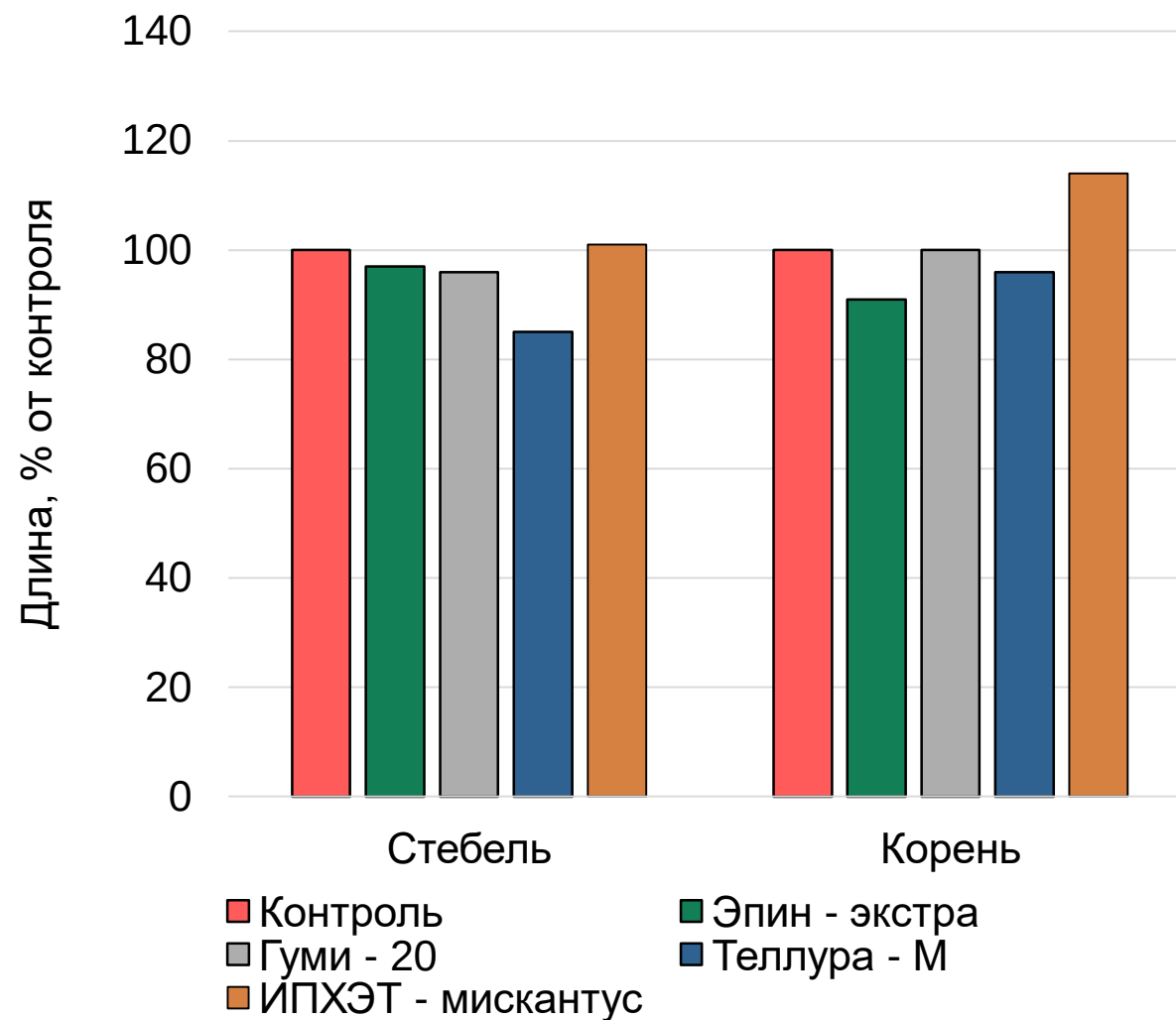
Выдержка в препаратах – 4 ч

ДЛИНА СТЕБЛЕЙ И КОРНЕЙ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ

а) 4 суток



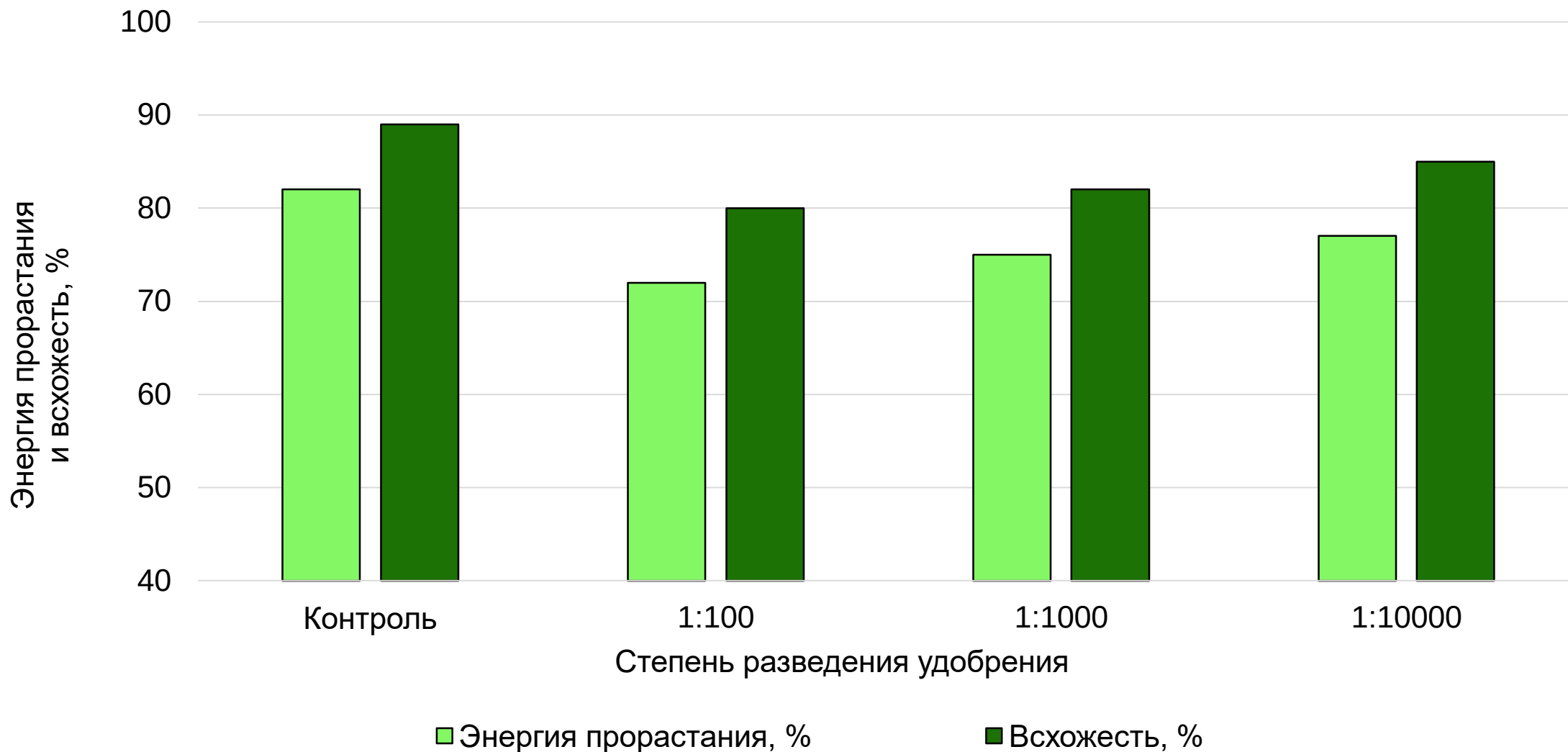
б) 8 суток



Выдержка в препаратах – 4 ч



ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ВЫДЕРЖКЕ В ПРЕПАРАТЕ

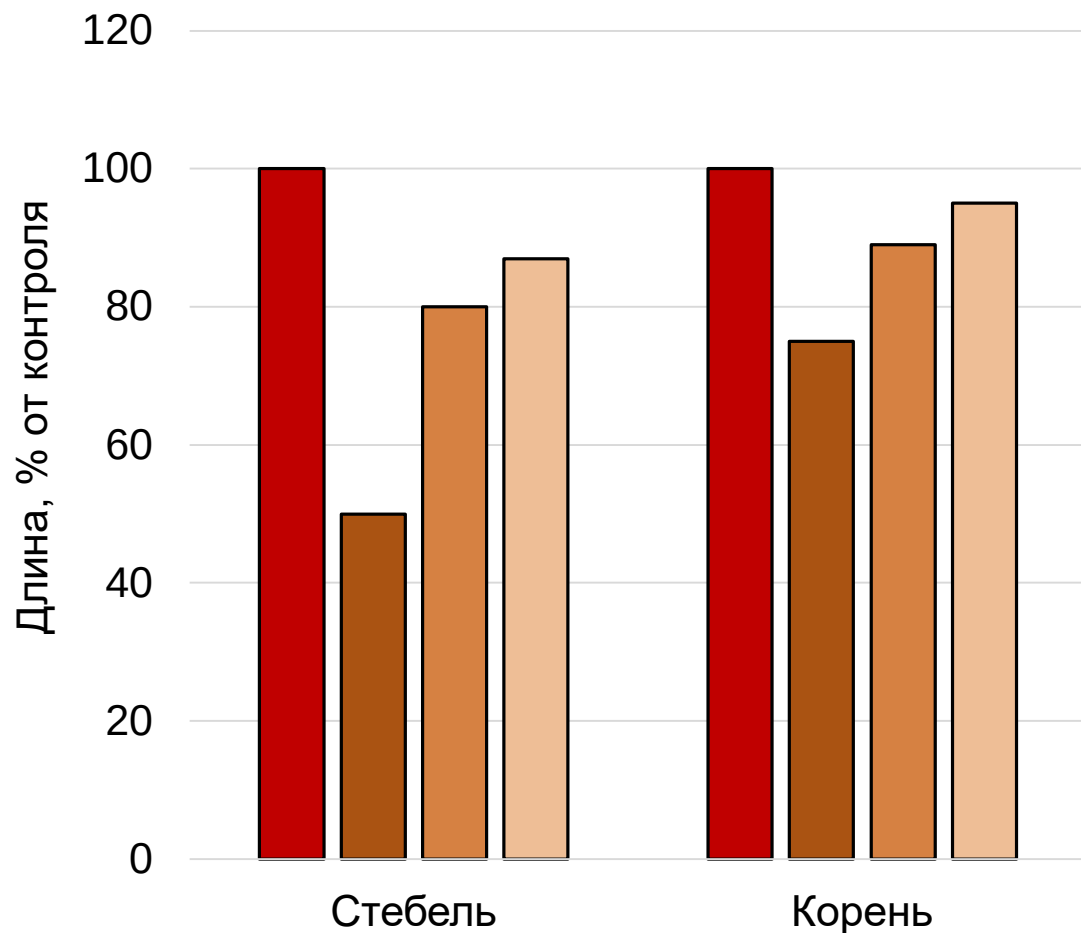


Выдержка в препарате – 4 суток

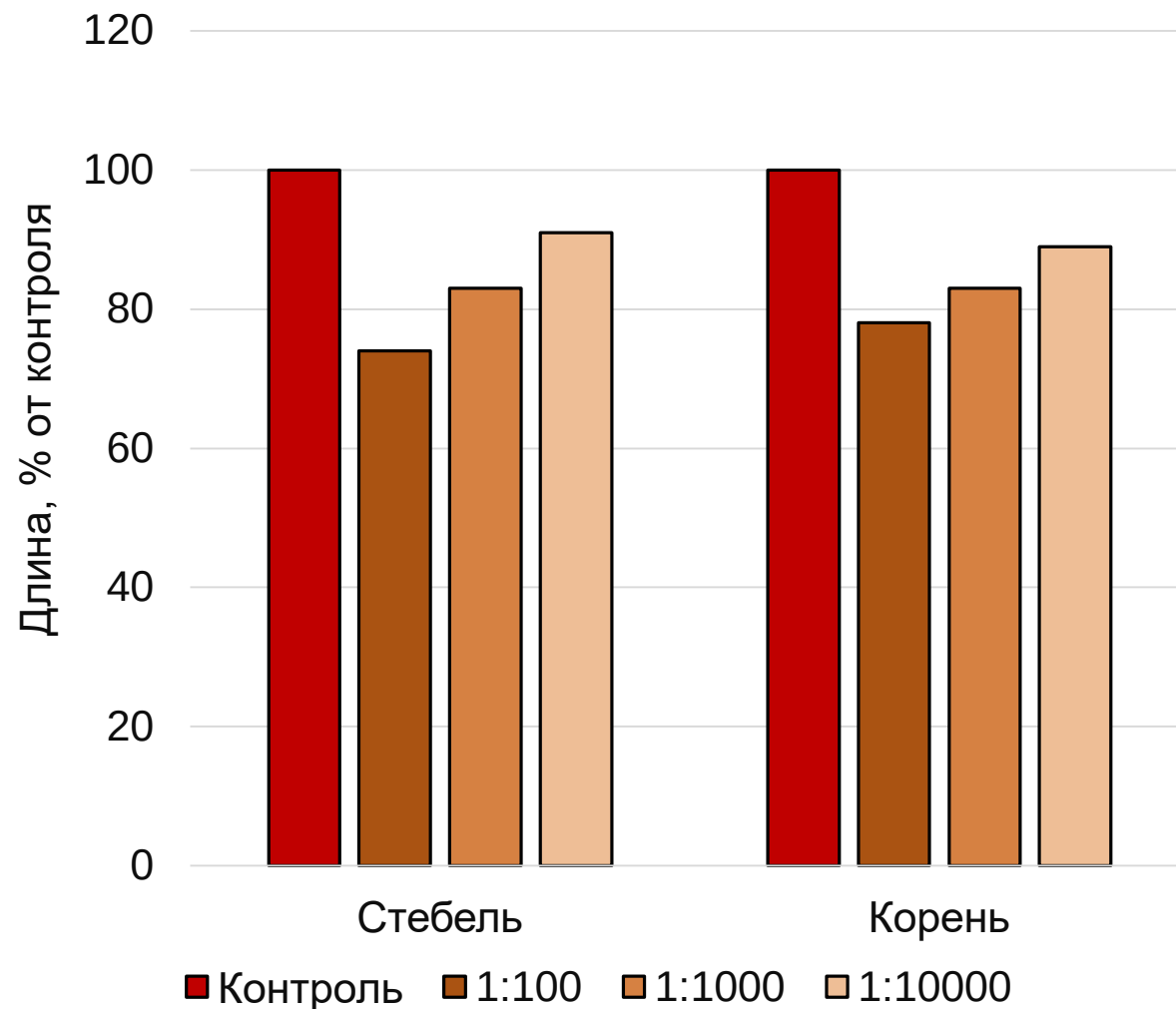


ДЛИНА СТЕБЛЕЙ И КОРНЕЙ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ВЫДЕРЖКЕ В ПРЕПАРАТЕ

а) при определении энергии прорастания



б) при определении всхожести



Выдержка в препарате – 4 суток

ВЫВОДЫ

В зависимости от степени разведения и времени выдержки, препарат действует двойственно: то как стимулятор, то как ингибитор роста.

Степень разведения препарата 1:10 является недостаточной, при ней препарат действует как ингибитор, а степень разведения 1: 1000 000 – избыточной и действие препарата не проявляется.

Рабочим диапазоном является степень разведения от 1:100 до 1:10 000, при его использовании наблюдается повышение энергии прорастания и всхожести на 2-6 % по сравнению с контролем и стимулируется рост корней на 21-29 %, то есть, можно говорить об ауксиноподобном ростстимулирующем действии.

Новый препарат показал себя более эффективно, чем имеющиеся на рынке аналоги.

При длительной выдержке в течение 4 суток препарат показывает устойчивое ростингибирующее действие: снижаются энергия прорастания, всхожесть, длина стеблей и корней гороха посевного.

Поскольку новый препарат показал ростстимулирующую активность, можно считать подтвержденным, что он является комбинированным лигногуминовым удобрением. Планируется передать его в Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, для полевых испытаний под руководством проректора по научной и инновационной работе Попова Е.С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J. The circular economy – a new sustainability paradigm? // J. Clean. Prod. 2017. Vol. 43. P. 757–768. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
2. Negro C., Garcia-Ochoa F., Tanguy P., Ferreira G., Thibault J., Yamamoto S., Gani R. 2018. Barcelona declaration – 10th world congress of chemical engineering, 1–5 October 2017. Chem. Eng. Res. Des. 129. A1–A2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cherd.2017.12.035>
3. Kang K.E., Jeong J.-S, Kim Y., Min J., Moon S.-K. Development and economic analysis of bioethanol production facilities using lignocellulosic biomass // Journal of Bioscience and Bioengineering. 2019. Vol. 128. N. 4. P. 475–479. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2019.04.004>
4. Dubis B., Katarzyna K., Lewandowska M., Szemplin'ski W., Jankowski K.J., Idz'kowski J., Kordala N., Szyman'ska K. Effect of different nitrogen fertilizer treatments on the conversion of *Miscanthus giganteus* to ethanol // Bioresource Technology. 2017. Vol. 243. P. 731–737. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.07.005>
5. Zhang Y., Oates L.G., Serate J., Xie D., Pohlmann E., Bukhman Y.V., Karlen S.D., Young M.K., Higbee A., Eilert D., Sanford G.R., Piotrowski J.S., Cavalier D., Ralph J., Coon J.J., Sato T.K., Ong R.G. Diverse lignocellulosic feedstocks can achieve high field-scale ethanol yields while providing flexibility for the biorefinery and landscape-level environmental benefits // GCB Bioenergy. 2018. P. 1–16. DOI: 10.1111/gcbb.12533.
6. Капустянчик С. Ю., Бурмакина Н. В., Якименко В. Н. Оценка эколого-агрохимического состояния агроценоза с многолетним выращиванием мискантуса в Западной Сибири // Агрохимия. 2020. N. 9. С. 65–73. DOI: 10.31857/S0002188120090082
7. Целлюлоза - не только лес [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.proektnoegosudarstvo.ru/psession/1438/> (дата обращения: 10.10.2020)
8. Budaeva V.V., Makarova E.I., Gismatulina Yu.A. Integrated Flowsheet for Conversion of Non-woody Biomass into Polyfunctional Materials // Key Engineering Materials. 2016. Vol. 670. P. 202–206. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.670.202.
9. Skiba E.A., Budaeva V.V., Baibakova O.V., Zolotukhin V.N., Sakovich G.V. Dilute nitric-acid pretreatment of oat hulls for ethanol production // Biochemical Engineering Journal. 2017. Vol. 126. P. 118–125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bej.2016.09.003>.
10. Gismatulina Yu.A., Budaeva V.V. Chemical composition of five *Miscanthus sinensis* harvests and nitric-acid cellulose therefrom // Industrial Crops and Products. 2017. Vol. 109. P. 227–232. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.08.026>.
11. Korchagina A.A., Gismatulina Yu.A., Budaeva V.V., Zolotukhin V.N., Bychin N.V., Sakovich G.V. *Miscanthus × giganteus* var. KAMIS as a new feedstock for cellulose nitrates // J. Sib. Fed. Univ. Chem. 2020. Vol. 13(4). P. 565–577. DOI: 10.17516/1998-2836-0206
12. Skiba E.A., Gladysheva E.K., Golubev D.S., Budaeva V.V., Aleshina L.A., Sakovich G.V. Self-standardization of quality of bacterial cellulose produced by *Medusomyces gisevii* in nutrient media derived from *Miscanthus* biomass // Carbohydrate Polymers. 2021. Vol. 252. P. 117178. doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117178.
13. Попов А.И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование; под ред. Е.И. Ермакова. СПб.: Изд-во С.-Петеб. ун-та, 2004. 248 с.
14. Егорова Е.Ю. Эффективность препаратов на основе гуминовых кислот торфа под сельскохозяйственные культуры в условиях луговой степи Алтайского края: дисс. канд. сельхоз. наук. Барнаул. 2000. 18 с.
15. Суханова И.М., Алиев Ш.А., Газизов Р.Р., Ильясов М.М., Рахманова Г.Ф., Сидоров В.В. Влияние обработки семян органоминеральными суспензиями и их наноаналогами на морфометрические параметры проростков // Эффективное растениеводство. 2017. N. 8. С. 70–72.
16. Белопухов С.Л., Гришина Е.А. Исследование химического состава и ростсимулирующего действия экстрактов из гумифицированной льняной костры // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. N. 1(2). С. 97–103.
17. Прусакова Л.Д., Кефели В.И., Белопухов С.Л., Вакуленко В.В., Кузнецова С.А. Роль фенольных соединений в растениях // Агрохимия. 2008. N. 7. С. 86–96.
18. Павлова А.А., Верещагин А.Л., Чащилов Д.В. Влияние препаратов из частей растений вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.) и сроков сбора на морфометрические показатели прорастающих семян гороха (*Pisum sativum* L.) // Вестник Алтайской науки. 2014. N. 4. С. 162–165.



БЛАГОДАРЮ

ЗА ВНИМАНИЕ!